

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-112518

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl.

G05B 23/02

G06F 11/22

(21)Application number : 10-279145

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1998

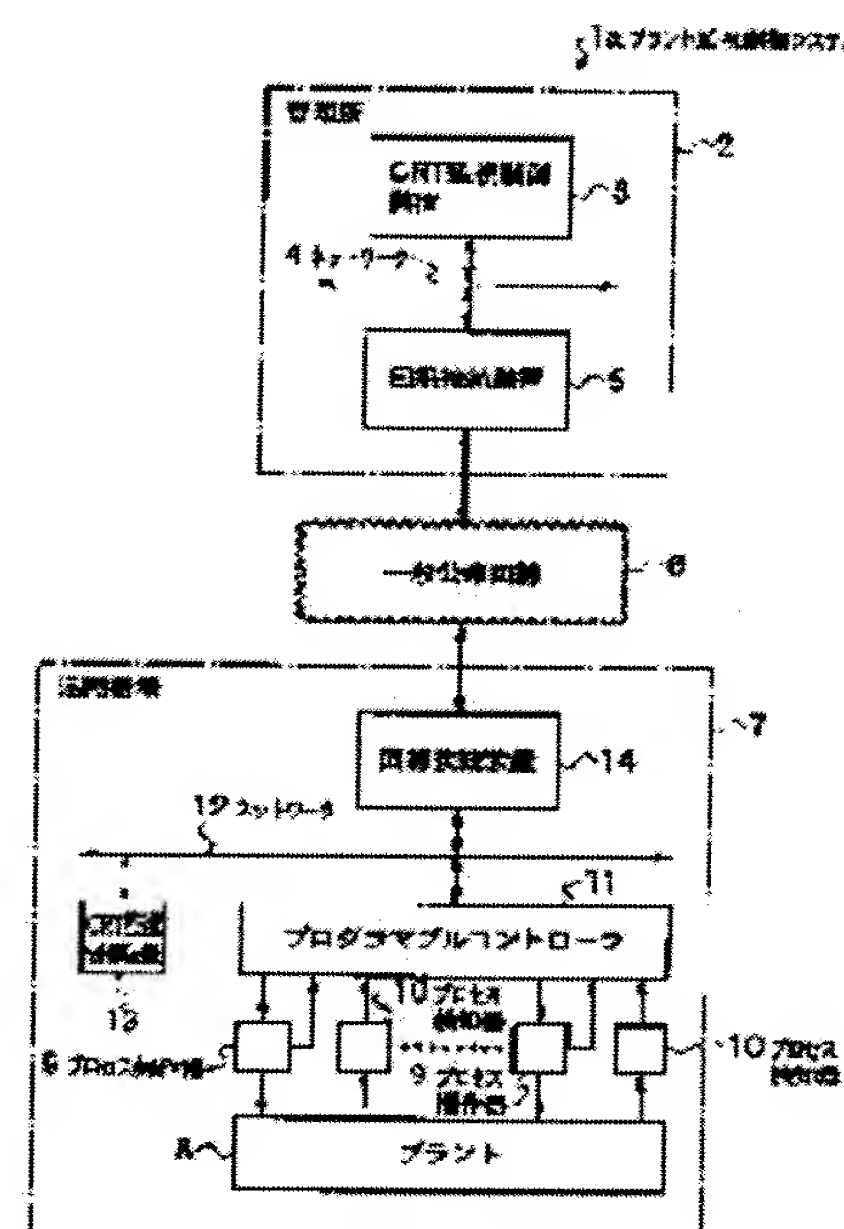
(72)Inventor : KOBASHI KAZUNOBU  
MATSUMAE MANABU

## (54) PLANT MONITOR CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow an engineer to confirm whether or not each process corresponding to changed contents is normally operated without dispatching the engineer to a remote equipment place when a control program at the remote equipment place side is remotely changed at a managing office side.

**SOLUTION:** When the control program of a programmable controller 11 is remotely corrected and remotely added by a CRT monitor controller 3, the programmable controller 11 is controlled through a general public line 6 by the CTR monitor controller 3 so that processing related with the corrected part and the added part can be executed. Also, a state answer back signal outputted from each process operating unit 9 and a process feedback signal outputted from each process detector 10 are fetched through the general public line 6 so that the validity/invalidity of the corrected control program and the added control program can be judged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

18.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-112518

(P2000-112518A)

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 5 B 23/02

G 0 5 B 23/02

V 5 B 0 4 8

G 0 6 F 11/22

G 0 6 F 11/22

5 H 2 2 3

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-279145

(22)出願日 平成10年9月30日(1998.9.30)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 小橋 一宣

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

(72)発明者 松前 学

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外3名)

Fターム(参考) 5B048 AA15 BB01 CC15 DD01

5H223 AA01 AA15 CC03 CC08 DD03

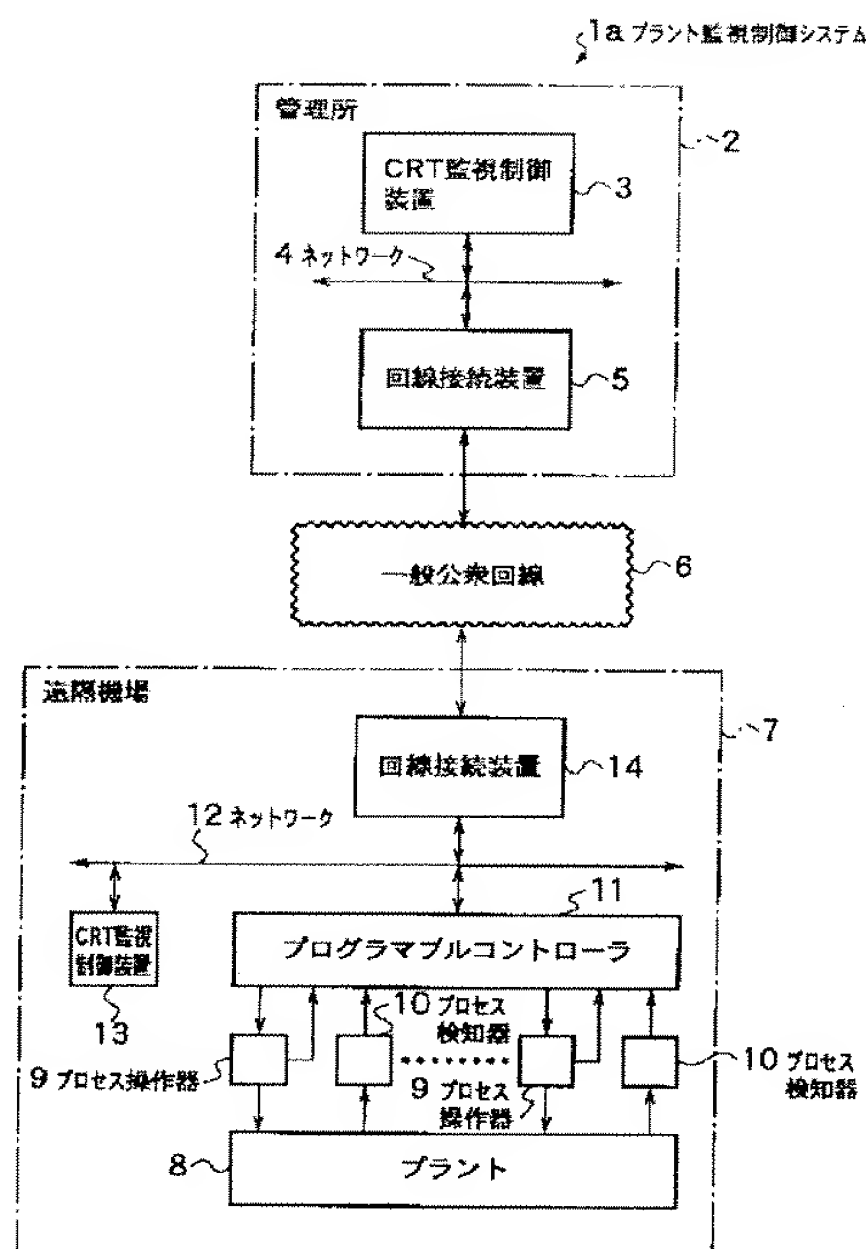
DD07 DD09 EE06 EE19 FF08

(54)【発明の名称】 プラント監視制御システム

(57)【要約】

【課題】 管理所側によって、遠隔機場側の制御プログラムを遠隔変更したとき、遠隔機場に技術者を出張させることなく、変更内容に対応する各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させる。

【解決手段】 C R T 監視制御装置 3 によって、プログラマブルコントローラ 1 1 の制御プログラムを遠隔修正、遠隔追加したとき、一般公衆回線 6 を介し、C R T 監視制御装置 3 によって、プログラマブルコントローラ 1 1 を制御して、修正部分、追加部分に関する処理を実行させながら、一般公衆回線 6 を介し、各プロセス操作器 9 から出力される状態アンサーバック信号、各プロセス検知器 1 0 から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込み、修正された制御プログラム、追加された制御プログラムの良否を判定する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 管理所に設けられた中央監視装置によって、通信回線を介して遠隔機場に設けられた現場装置を制御し、監視制御対象となっているプラントの各プロセスを監視、制御するプラント監視制御システムにおいて、  
前記現場装置は、  
前記通信回線を介して供給される前記管理所からの指示に基づき、制御プログラムを更新した後、前記通信回線を介して前記管理所から確認指示が供給されたときには、更新後の制御プログラムに基づき、プロセス操作器を制御して前記各プロセスの制御を開始する制御手段と、  
前記プロセス操作器の状態アンサーバック信号、前記プロセスに設けられたプロセス検出器から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込み、これら状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号を前記通信回線を介して前記管理所側に供給する信号供給手段とを備え、  
前記中央監視装置は、  
前記通信回線を介して前記現場装置の制御プログラムを変更した後、前記通信回線を介して前記現場装置に確認指示を出す確認指示出力手段と、  
前記通信回線を介して前記現場装置から出力される前記状態アンサーバック信号、前記プロセスフィードバック信号を取り込んで分析して、更新後の制御プログラムの品質確認を行う品質確認手段とを備えた、  
ことを特徴とするプラント監視制御システム。

**【請求項 2】** 請求項 1 記載のプラント監視制御システムにおいて、  
前記現場装置は、前記通信回線の時間遅れが問題となるときには、品質確認を行うことができる時間帯に、運転指令とその取得時刻、前記状態アンサーバック信号とその取得時刻、前記プロセスフィードバック信号とその取得時刻などの情報を記憶しておき、前記品質確認手段は、これらの情報を取り込んで分析して、更新後の制御プログラムが正常に動作しているか否かを判定する、  
ことを特徴とするプラント監視制御システム。

**【請求項 3】** 請求項 1 または 2 記載のプラント監視制御システムにおいて、  
前記現場装置は、前記プロセス操作器の状態、または前記各プロセスの状態を監視するマルチメディア機器を有し、前記信号供給手段は、前記プロセス操作器の状態アンサーバック信号、前記プロセスに設けられたプロセス検出器から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込み、これら状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号を前記通信回線を介し、前記管理所側に供給するとき、前記マルチメディア機器の出力を前記通信回線を介し、前記管理所に供給する、  
ことを特徴とするプラント監視制御システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、公共上下水道などのプラントを監視制御するプラント監視制御システムに係わり、特に一般の公衆回線などを使用して、プラントを構成する各機器をリモート形式でメンテナンスするプラント監視制御システムに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 公共向けの上下水道プラントを監視、制御するプラント監視制御システムでは、工場、サービスセンタなどの管理所から、一般の公衆回線などを使用して、浄水場、下水処理場、ポンプ場などの遠隔機場などを監視、制御するようにしている。

**【0003】** 図 5 はこのような遠隔監視制御方式で、浄水場、下水処理場、ポンプ場などの遠隔機場を監視、制御するプラント監視制御システムの一例を示すブロック図である。

**【0004】** この図に示すプラント監視制御システム 101 は、工場、サービスセンタなどの管理所 102 に設けられ、プラント全体の監視、制御を行う CRT 監視制御装置 103 と、管理所 102 に設けられ、ネットワーク 104 によって接続された CRT 監視制御装置 103 と一般公衆回線 106 とを接続する回線接続装置 105 と、遠隔機場 107 に設けられ、監視制御対象となるプラント 108 を制御する複数のプロセス操作器 109 と、遠隔機場 107 に設けられ、プラント 108 の運転状況を示すプロセス量を取り込む複数のプロセス検知器 110 と、遠隔機場 107 に配置され、予め登録されている制御プログラムなどに基づき、各プロセス操作器 109 を制御する処理、各プロセス検知器 110 によって収集されたプロセス量を取り込んで、記録する処理などを行うプログラマブルコントローラ 111 と、ネットワーク 112 によって接続されたプログラマブルコントローラ 111 の状態を監視制御する CRT 監視制御装置 113 と、遠隔機場 107 に配置され、プログラマブルコントローラ 111 および CRT 監視制御装置 113 と一般公衆回線 106 とを接続する回線接続装置 114 とを備えている。

**【0005】** そして、CRT 監視制御装置 103 からの制御指示を一般公衆回線 106 を介し、プログラマブルコントローラ 111 に伝達させて、この制御指示と、プログラマブルコントローラ 111 に予め登録してある制御プログラムとに基づき、各プロセス操作器 109 を制御させ、プラント 108 を構成する各プロセスの運転状況を制御しながら、各プロセス検出器 110 によって、各プロセスの運転状況を示すプロセス量を収集し、CRT 監視制御装置 113 に各プロセスの運転状況などを表示させるとともに、一般公衆回線 106 を介し、プロセス量を CRT 監視制御装置 103 に伝達させ、この CRT 監視制御装置 103 に各プロセスの運転状況などを表



示させる。

【0006】また、このようなプラント監視制御システム101では、プラント108の各プロセスを最適化するために、プロセスを構成する各設備機器の改造などを行い、これに対応して管理所102に設けられたCRT監視制御装置103で、遠隔機場107に設けられたプログラマブルコントローラ111の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりすることが行われる。

【0007】この際、管理所102に設けられたCRT監視制御装置103によって、遠隔機場107に設けられたプログラマブルコントローラ111の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりした後、修正内容、追加内容を品質を確認するため、遠隔機場107に技術者を出張させて、遠隔機場107側に設けられたCRT監視制御装置111やプログラマブルコントローラ111を直接、操作させる作業を行わせて、各プロセス操作器109に対する運転指令接点を閉状態にさせるとともに、プログラマブルコントローラ111によって取り込まれるプロセス操作器109の動作内容、各プロセス検知器110から出力される各プロセス量を確認させる。

【0008】例えば、図6に示すように、遠隔機場107が中継ポンプ場であれば、ポンプ用モータの起動回路がリアクトル起動になっていることから、ポンプを改造したとき、これに対応させて、CRT監視制御装置103の制御プログラム修正部115によって、プログラマブルコントローラ111の制御プログラム格納部116に格納されている制御プログラムを修正し、ポンプを駆動するポンプ用モータを始動させてから、リアクトル短絡用の電磁接触器117を閉じるまでの時間を短くしなければならない。

【0009】このため、管理所102から一般公衆回線106を利用して、プログラマブルコントローラ111の制御プログラムを修正し、ポンプ用モータの整定時間を修正したときには、技術者127を現地に出張させて、ポンプ用モータに対する運転指令を出力させたとき、この時刻を測定開始点にして、ポンプ用モータの起動が完了し、プログラマブルコントローラ111の運転指令接点118が閉状態されて、電磁接触器117のコイル119が通電され、これに対応してメイン接点128、補助接点129が閉状態にされ、状態アンサーバック信号受信部136によって、補助接点129から状態アンサーバック信号が受信されるまでの時間が修正後の値（整定時間）になっているかどうか、またプロセスフィードバック信号受信部137によって取り込まれた各プロセス検知器110の出力に基づき、ポンプ用モータによって駆動されるポンプの流量変化、このポンプによって水が吸い出される吸込水槽の水位変化などが正常かどうかなど、最終的な品質確認を行わせなければなら

い。

【0010】さらに、プラント108を構成する各設備機器のうち、プロセス操作器109によって制御される各設備機器の運転内容を技術者の耳、目などでも確認させて、修正された制御プログラム、追加された制御プログラムの品質を確認させ、これら修正された制御プログラム、追加された制御プログラムの品質が所望の品質であるとき、CRT監視制御装置103によって、プログラマブルコントローラ111を遠隔操作して、修正後、追加後の制御プログラムを継続して使用させ、それ以外るとき、プログラマブルコントローラ111の制御プログラム修正作業、追加作業を再度、行わせる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来のプラント監視制御システム101では、管理所102に設けられたCRT監視制御装置103によって、遠隔機場107に設けられたプログラマブルコントローラ111の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、遠隔機場107に技術者127を出張させて、プログラマブルコントローラ111を直接、操作させ、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラント108の各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させなければならぬことから、管理所102に設けられたCRT監視制御装置103によって、遠隔機場107に設けられたプログラマブルコントローラ111の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりする毎に、遠隔機場107に技術者127を出張させる分だけ人件費がかかるのみならず、品質確認を終了するまで、多大な時間がかかってしまい、リアルタイムで、制御プログラムの修正作業、追加作業を完了させることができないという問題があった。

【0012】そこで、このような問題を解決可能な従来技術としては、特開平4-98997号に示す「プロセス制御設備診断装置」、特開平10-83315号に示す「分散形試験ユニット、診断ネットワークシステム、および診断方法」、特開平5-165853号に示す「品質情報診断解析方法」、特開平6-214820号に示す「遠隔診断のための会話形診断データ伝送システム」などが知られている。

【0013】しかしながら、これらの公報で開示されている各技術は、監視対象、診断対象となる各端末装置の動作内容、センサによって収集された情報などを収集して、これを分析、解析させて各端末装置が故障しているかどうかなどを判定させる機能が持っていない。

【0014】このため、これら公報記載の各技術を図5に示すプラント監視制御システム101に適用しても、CRT監視制御装置103によって、プログラマブルコントローラ111に格納されている修正後、追加後の制御プログラムを部分的に実行させることができない。

【0015】さらに、変更部分の制御プログラムを実行させたとき、各プロセス操作器109などがどのように動作し、これに対応して、プラント108の各プロセスがどのように動作するかなどを技術者の目、耳で確認することができないことから、技術者の経験を加味した総合的な確認方法で、修正、追加された制御プログラムの品質を確認することができない。

【0016】本発明は上記の事情に鑑み、請求項1では、管理所に設けられたCRT監視制御装置によって、遠隔機場に設けられたプログラマブルコントローラの制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、遠隔機場に技術者を出張させることなく、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせることができるプラント監視制御システムを提供することを目的としている。

【0017】請求項2では、通信回線の時間遅れがある場合にあっても、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを正確に確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせることができるプラント監視制御システムを提供することを目的としている。

【0018】請求項3では、管理所に設けられたCRT監視制御装置によって、遠隔機場に設けられたプログラマブルコントローラの制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号のみならず、その映像や音声などを加味した総合的な情報に基づき、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせることができるプラント監視制御システムを提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、請求項1では、管理所に設けられた中央監視装置によって、通信回線を介して遠隔機場に設けられた現場装置を制御し、監視制御対象となっているプラントの各プロセスを監視、制御するプラント監視制御システムにおいて、前記現場装置は、前記通信回線を介して供給される前記管理所からの指示に基づき、制御プログラムを更新した後、前記通信回線を介して前記管理所から確認指示が供給されたときには、更新後の制御プログラムに基づき、プロセス操作器を制御して前記各プロ

セスの制御を開始する制御手段と、前記プロセス操作器の状態アンサーバック信号、前記プロセスに設けられたプロセス検出器から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込み、これら状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号を前記通信回線を介して前記管理所側に供給する信号供給手段とを備え、前記中央監視装置は、前記通信回線を介して前記現場装置の制御プログラムを変更した後、前記通信回線を介して前記現場装置に確認指示を出す確認指示出力手段と、前記通信回線を介して前記現場装置から出力される前記状態アンサーバック信号、前記プロセスフィードバック信号を取り込んで分析して、更新後の制御プログラムの品質確認を行う品質確認手段とを備えたことを特徴としている。

【0020】請求項2では、請求項1記載のプラント監視制御システムにおいて、前記現場装置は、前記通信回線の時間遅れが問題となるときには、品質確認を行うことができる時間帯に、運転指令とその取得時刻、前記状態アンサーバック信号とその取得時刻、前記プロセスフィードバック信号とその取得時刻などの情報を記憶しておき、前記品質確認手段は、これらの情報を取り込んで分析して、更新後の制御プログラムが正常に動作しているか否かを判定することを特徴としている。

【0021】請求項3では、請求項1または2記載のプラント監視制御システムにおいて、前記現場装置は、前記プロセス操作器の状態、または前記各プロセスの状態を監視するマルチメディア機器を有し、前記信号供給手段は、前記プロセス操作器の状態アンサーバック信号、前記プロセスに設けられたプロセス検出器から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込み、これら状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号を前記通信回線を介し、前記管理所側に供給するとき、前記マルチメディア機器の出力を前記通信回線を介し、前記管理所に供給することを特徴としている。

【0022】上記の構成により、請求項1では、中央監視装置によって、通信回線を介した遠隔制御で、現場装置の制御プログラムを変更した後、中央監視装置によって、確認指示が生成され、通信回線を介し、現場装置によって、これが受信されたとき、更新後の制御プログラムに基づき、プロセス操作器を制御して、各プロセスの制御を開始するとともに、プロセス操作器の状態アンサーバック信号、プロセスに設けられたプロセス検出器から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込み、これら状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号を通信回線を介し、中央監視装置に供給し、この中央監視装置によって、更新後の制御プログラムの良否を判定する。これにより、管理所に設けられた中央監視装置によって、遠隔機場に設けられた現場装置の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、遠隔機場に技術者を出張させることなく、修正した制御プログラム、追加した制御プログラム



によって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせる。

【0023】請求項2では、通信回線の時間遅れが問題となるときには、品質確認を行うことができる時間帯に運転指令とその取得時刻、前記状態アンサーバック信号とその取得時刻、前記プロセスフィードバック信号とその取得時刻などの情報を記憶するとともに、品質確認手段は、これらの情報を取り込んで分析して、更新後の制御プログラムが正常に動作しているか否かを判定する。これにより、遠隔機場に技術者を出張させることなく、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを正確に確認させ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせる。

【0024】請求項3では、現場装置側に、プロセス操作器の状態、または各プロセスの状態を監視するマルチメディア機器を配置し、現場装置によって、プロセス操作器の状態アンサーバック信号、プロセスに設けられたプロセス検出器から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込み、これら状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号を通信回線を介し、中央監視装置に供給するとき、マルチメディア機器の出力を通信回線を介し、中央監視装置に供給する。これにより、管理所に設けられた中央監視装置によって、遠隔機場に設けられた現場装置の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号のみならず、その映像や音声などを加味した総合的な情報に基づき、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1は本発明によるプラント監視制御システムのうち、請求項1、2に対応する実施の形態を示すブロック図である。

【0026】この図に示すプラント監視制御システム1aは、工場、サービスセンタなどの管理所2に設けられ、プラント全体の監視、制御を行うCRT監視制御装置3と、管理所2に設けられ、ネットワーク4によって接続されたCRT監視制御装置3と一般公衆回線6とを接続する回線接続装置5と、遠隔機場7に設けられ、プラント8を制御する複数のプロセス操作器9と、遠隔機場7に設けられ、プラント8の運転状況を示す各プロセス量を取り込む複数のプロセス検出器10と、遠隔機場7に配置され、予め登録されている制御プログラムなど

に基づき、各プロセス操作器9を制御する処理、各プロセス検出器10によって収集されたプロセス量を取り込んで、記録する処理などを行うプログラマブルコントローラ11と、ネットワーク12によって接続されたプログラマブルコントローラ11の状態を監視制御するCRT監視制御装置13と、遠隔機場7に配置され、プログラマブルコントローラ11およびCRT監視制御装置13と一般公衆回線6とを接続する回線接続装置14とを備えている。

【0027】そして、CRT監視制御装置3からの制御指示を一般公衆回線6を介し、プログラマブルコントローラ11に伝達させて、この制御指示と、プログラマブルコントローラ11に予め登録してある制御プログラムとに基づき、各プロセス操作器9を制御させて、プラント8を構成する各プロセスの運転状況を制御しながら、各プロセス検出器10によって、各プロセスの運転状況を示すプロセス量を収集し、これを記録させ、さらにCRT監視制御装置13に各プロセスの運転状況などを表示させるとともに、一般公衆回線6を介し、プロセス量をCRT監視制御装置3に伝達させ、このCRT監視制御装置3に各プロセスの運転状況などを表示させる。

【0028】このプラント監視制御システム1aでは、プラント8の各プロセスを最適化するために、プロセスを構成する各設備機器の改造などを行い、これに対応して管理所2に設けられたCRT監視制御装置3で、一般公衆回線6を介し、遠隔機場7に設けられたプログラマブルコントローラ11の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、CRT監視制御装置3によって、プログラマブルコントローラ11を制御して、修正された制御プログラム、追加された制御プログラムに関係する処理を実行させながら、各プロセス操作器9から出力される状態アンサーバック信号、各プロセス検出器10から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込ませ、これを記憶させながら、一般公衆回線6を介し、これら状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号を取り込んで、予め設定されているモデルと比較し、この比較結果に基づき、修正された制御プログラム、追加された制御プログラムの良否を判定する。

【0029】次に、図2に示す機能ブロック図を参照しながら、このプラント監視制御システム1aを構成するCRT監視制御装置3、プログラマブルコントローラ11の制御プログラム修正、追加確認機能について詳細に説明する。

【0030】プログラマブルコントローラ11は、制御プログラム修正、追加確認機能として、CRT監視制御装置3から送信された修正内容、追加内容に基づき、既に登録されている制御プログラムを修正して、修正後の制御プログラムを記憶する処理、追加された制御プログラムを記憶する処理などを行う制御プログラム格納部1

5と、CRT監視制御装置3から運転指令が出力されたとき、これを取り込んで、制御プログラム格納部15に格納されている制御プログラムに基づき、各プロセス操作器9のうち、指定されたプロセス操作器9、例えばポンプ用モータを起動させた後、整定時間だけ遅れて、ポンプ用モータのリアクトル起動回路を短絡させる電磁接触器16のコイル17をオン状態にし、メイン接点18、補助接点19を閉状態にする運転指令送受信部20と、この運転指令送受信部20によってオン状態にされたプロセス操作器9、例えば電磁接触器16の補助接点19から出力される状態アンサーバック信号を取り込んで、CRT監視装置3に供給する状態アンサーバック信号送受信部21とを備えている。

【0031】さらに、プログラマブルコントローラ11は、制御プログラム修正、追加確認機能として、各プロセス検出器10によって検出されるプロセス量、例えばポンプ用モータの温度、このポンプ用モータによって駆動されるポンプの流量、このポンプによって排水される吸込水槽の水位などのプロセス量を取り込み、これをプロセスフィードバック信号として、CRT監視制御装置3に供給するプロセスフィードバック信号送受信部22と、運転指令送受信部20で受信される各運転指令、状態アンサーバック信号送受信部21で収集された各状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号送受信部22で収集された各プロセスフィードバック信号を取り込んで、その取得時刻とともに記憶し、CRT監視制御装置3から読み出し指令が出力されたとき、記憶している各運転指令の内容とその取得時刻、各状態アンサーバック信号の内容とその取得時刻、各プロセスフィードバック信号とその取得時刻などをCRT監視制御装置3に供給する情報記憶部23とを備えている。

【0032】そして、CRT監視制御装置3から制御プログラムの修正内容が送信されたとき、制御プログラム格納部15によって、これを取り込むとともに、制御プログラム修正内容に基づき、既に登録されている制御プログラムを修正し、またCRT監視制御装置3から制御プログラムの追加内容が送信されたとき、制御プログラム格納部15によって、これを取り込むとともに、制御プログラム追加内容に基づき、既に登録されている制御プログラムに対し、新たな制御プログラムを追加する。

【0033】この後、CRT監視制御装置3から運転指令が出力されたとき、運転指令送受信部20によって、これを受信するとともに、この運転指令に基づき、制御プログラム格納部15に格納されている制御プログラムのうち、指定された部分を実行して、各プロセス操作器9のうち、指定されたプロセス操作器9、例えばポンプ用モータを起動させる電磁接触器をオン状態にし、ポンプ用モータを起動させた後、予め設定されている整定時間が経過したとき、ポンプ用モータのリアクトル起動回路を短絡させる電磁接触器16のコイル17をオン状態

にして、メイン接点18、補助接点19を閉状態にしなが、状態アンサーバック信号送受信部21によって、運転指令送受信部20でオン状態にされたプロセス操作器9、例えば電磁接触器16の補助接点19から出力される状態アンサーバック信号を取り込んで、CRT監視装置3に供給するとともに、プロセスフィードバック信号送受信部22によって各プロセス検出器10によって検出されるプロセス量、例えばポンプ用モータの温度、このポンプ用モータによって駆動されるポンプの流量、このポンプによって排水される吸込水槽の水位などのプロセス量を取り込み、これをプロセスフィードバック信号として、CRT監視制御装置3に供給する。

【0034】このとき、例えばプラント8が中継ポンプ場であり、この中継ポンプ場に設けられているポンプが改造されて、このポンプを駆動するポンプ用モータを起動させてから、リアクトル短絡用の電磁接触器16を閉じるまでの時間を短くするように制御プログラムが修正され、これに対応して制御プログラム修正後の試験作業によって、リアクトル短絡用の電磁接触器16、このリアクトル短絡用の電磁接触器16によって制御されるポンプ用モータ、このポンプ用モータによって駆動されるポンプ、このポンプによって汲み上げられる吸込水槽の水位などを確認する必要があることから、プログラマブルコントローラ11の運転指令接点が閉じられて、ポンプ用モータが起動されたときから、このポンプ用モータの起動が完了し、リアクトル短絡用の電磁接触器16のコイル17に通電され、メイン接点18が閉じられて、プログラマブルコントローラ11の状態アンサーバック信号送受信部21によって、メイン接点が閉状態にされたかどうかを示す補助接点19の出力が取り込まれるまでの時間が計測されるとともに、この計測結果が状態アンサーバック信号として、CRT監視制御装置3に供給されるとともに、プログラマブルコントローラ11のプロセスフィードバック信号送受信部22によって、ポンプ用モータの温度を検知する温度計の出力（温度検知信号）、ポンプの流量を検知する流量計の出力（流量検知信号）、吸込水槽の水位を検知する水位計の出力（水位検知信号）が取り込まれて、これら温度検知信号、流量検知信号、水位検知信号がプロセスフィードバック信号として、CRT監視制御装置3に供給される。

【0035】さらに、これらの動作と並行し、プログラマブルコントローラ11の情報記憶部23によって運転指令送受信部20で受信される各運転指令、状態アンサーバック信号送受信部21で収集された各状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号送受信部22で収集された各プロセスフィードバック信号を取り込んで、これら各運転指令、各状態アンサーバック信号、各プロセスフィードバック信号をその取得時刻とともに記憶し、CRT監視制御装置3から読み出し指令が出力されたとき、記憶している各運転指令の内容とその取得時



刻、各状態アンサーバック信号の内容とその取得時刻、各プロセスフィードバック信号とその取得時刻などをC R T監視制御装置3に供給する。

【0036】C R T監視制御装置3は、制御プログラム修正、追加確認機能として、プログラマブルコントローラ11の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりする制御プログラム修正部24と、プログラマブルコントローラ11に保持されている制御プログラムの修正内容、追加内容を確認するとき、運転指令を出す運転指令部25と、プログラマブルコントローラ11から出力される状態アンサーバック信号を取り込む状態アンサーバック信号受信部26と、プログラマブルコントローラ11から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込むプロセスフィードバック信号受信部27と、プログラマブルコントローラ11の情報記憶部23に記憶されている各運転指令の内容とその取得時刻、各状態アンサーバック信号の内容とその取得時刻、各プロセスフィードバック信号とその取得時刻などを読み出して、記憶する情報受信記憶部28と、これら運転指令部25の動作内容、状態アンサーバック信号受信部26で受信された状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号受信部27で受信されたプロセスフィードバック信号、あるいは情報受信記憶部28に記憶されている情報などに基づき、プログラマブルコントローラ11の制御プログラムを修正したとき、またはプログラマブルコントローラ11に新たな制御プログラムを追加したとき、これらの制御プログラムによって各プロセス操作器9、プラントの各プロセスが正しく動作しているかどうかを確認する品質確認部29とを備えている。

【0037】そして、制御プログラム修正部24によって、プログラマブルコントローラ11の制御プログラム格納部15に格納されている制御プログラムを修正したとき、あるいは新たな制御プログラムを追加したとき、運転指令部25を動作させて、運転指令を生成し、一般公衆回線6を介し、運転指令をプログラマブルコントローラ11に供給しながら、一般公衆回線6の時間遅れが問題とならないときには、状態アンサーバック信号受信部26、プロセスフィードバック信号受信部27によって、プログラマブルコントローラ11によって収集された状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号などを直接、収集するとともに、品質確認部29によって、予め作成されているモデルを使用して、運転指令と、状態アンサーバック信号と、プロセスフィードバック信号との関係を分析し、これらが許容範囲内であれば、プログラマブルコントローラ11の修正済み制御プログラム、追加された制御プログラムが正常に動作していると判定し、また許容範囲外であれば、プログラマブルコントローラ11の修正済み制御プログラム、追加された制御プログラムが正常に動作していないと判定する。

【0038】また、一般公衆回線6の時間遅れが問題となるときには、品質確認を行うことができる時間帯に、情報受信記憶部28によって、プログラマブルコントローラ11の情報記憶部23に格納されている情報、すなわちプログラマブルコントローラ11によって受信された運転指令とその取得時刻、プログラマブルコントローラ11によって取り込まれた状態アンサーバック信号とその取得時刻、プロセスフィードバック信号とその取得時刻などの情報を取り込んで、これらを記憶した後、品質確認部29によって、予め作成されているモデルを使用して、運転指令と、状態アンサーバック信号と、プロセスフィードバック信号との関係を分析し、これらが許容範囲内であれば、プログラマブルコントローラ11の修正済み制御プログラム、追加された制御プログラムが正常に動作していると判定し、また許容範囲外であれば、プログラマブルコントローラ11の修正済み制御プログラム、追加された制御プログラムが正常に動作していないと判定する。

【0039】このように、この実施の形態では、一般公衆回線6によって、遠隔機場7のプログラマブルコントローラ11に接続された管理所2側のC R T監視制御装置3によって、プログラマブルコントローラ11の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、C R T監視制御装置3によって、プログラマブルコントローラ11を制御して、修正された制御プログラム、追加された制御プログラムに関する処理を実行させながら、各プロセス操作器9から出力される状態アンサーバック信号、各プロセス検知器10から出力されるプロセスフィードバック信号を取り込ませ、これを記憶させながら、一般公衆回線6を介し、これら状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号を取り込んで、予め設定されているモデルと比較し、この比較結果に基づき、修正された制御プログラム、追加された制御プログラムの良否を判定するようにした。このため、管理所2に設けられたC R T監視制御装置3によって、遠隔機場7に設けられたプログラマブルコントローラ11の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、遠隔機場7に技術者を出張させることなく、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラント8の各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせることができる。

【0040】また、一般公衆回線6の時間遅れがある場合にあっては、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを正確に確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせるこ



とができる。

【0041】図3は本発明によるプラント監視制御システムのうち、請求項3に対応する実施の形態を示すブロック図である。なお、この図において、図1の各部と同じ部分には、同じ符号が付してある。

【0042】この図に示すプラント監視制御システム1bが図1に示すプラント監視制御システム1aと異なる点は、遠隔機場7側に複数のマルチメディア機器35を配置し、図4に示すように、プログラマブルコントローラ11に設けられたプロセスフィードバック信号送受信部22によって、マルチメディア機器35から出力される信号、例えばマルチメディア機器35がI TV（工業用テレビカメラ装置）、マイクなどであれば、これらI TV、マイクなどによって得られたビデオ信号、および音声信号を取り込ませ、これをプロセスフィードバック信号として、CRT監視制御装置3に供給させて、オペレータなどに、I TVで撮影されたポンプの動作状況、このポンプを駆動するポンプ用モータの動作状況、マイクで収集されたポンプの動作音、このポンプを駆動するポンプ用モータの動作音などを確認させるようにしたことである。

【0043】このように、この実施の形態では、遠隔機場7に設けられた複数のマルチメディア機器35によって、動作確認が必要な機器の状態を映像と音で、管理所2側の技術者に確認させるようにした。このため、管理所2に設けられたCRT監視制御装置3によって、遠隔機場7に設けられたプログラマブルコントローラ11の制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号のみならず、その映像、音声などを加味した総合的な情報に基づき、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラント8の各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせることができる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、請求項1のプラント監視制御システムでは、管理所に設けられたCRT監視制御装置によって、遠隔機場に設けられたプログラマブルコントローラの制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、遠隔機場に技術者を出張させることなく、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせることができる。

【0045】請求項2のプラント監視制御システムでは、通信回線の時間遅れがある場合にあっては、修正し

た制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを正確に確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせることができる。

【0046】請求項3のプラント監視制御システムでは、管理所に設けられたCRT監視制御装置によって、遠隔機場に設けられたプログラマブルコントローラの制御プログラムを修正したり、新たな制御プログラムを追加したりしたとき、状態アンサーバック信号、プロセスフィードバック信号のみならず、その映像や音声などを加味した総合的な情報に基づき、修正した制御プログラム、追加した制御プログラムによって、プラントの各プロセスが正常に動作するかどうかを確認させることができ、これによって制御プログラムの変更部分が正しくないとき、制御プログラムの再修正、再追加などを迅速に行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプラント監視制御システムのうち、請求項1、2に対応する実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示すプラント監視制御システムを構成するCRT監視制御装置、プログラマブルコントローラの制御プログラム修正、追加確認機能部分の詳細な回路構成例を示す機能ブロック図である。

【図3】本発明によるプラント監視制御システムのうち、請求項3に対応する実施の形態を示すブロック図である。

【図4】図3に示すプラント監視制御システムを構成するCRT監視制御装置、プログラマブルコントローラの制御プログラム修正、追加確認機能部分の詳細な回路構成例を示す機能ブロック図である。

【図5】従来から知られているプラント監視制御システムの一例を示すブロック図である。

【図6】図5に示すプラント監視制御システムの制御プログラム修正作業、制御プログラム追加作業を模式的に示す説明図である。

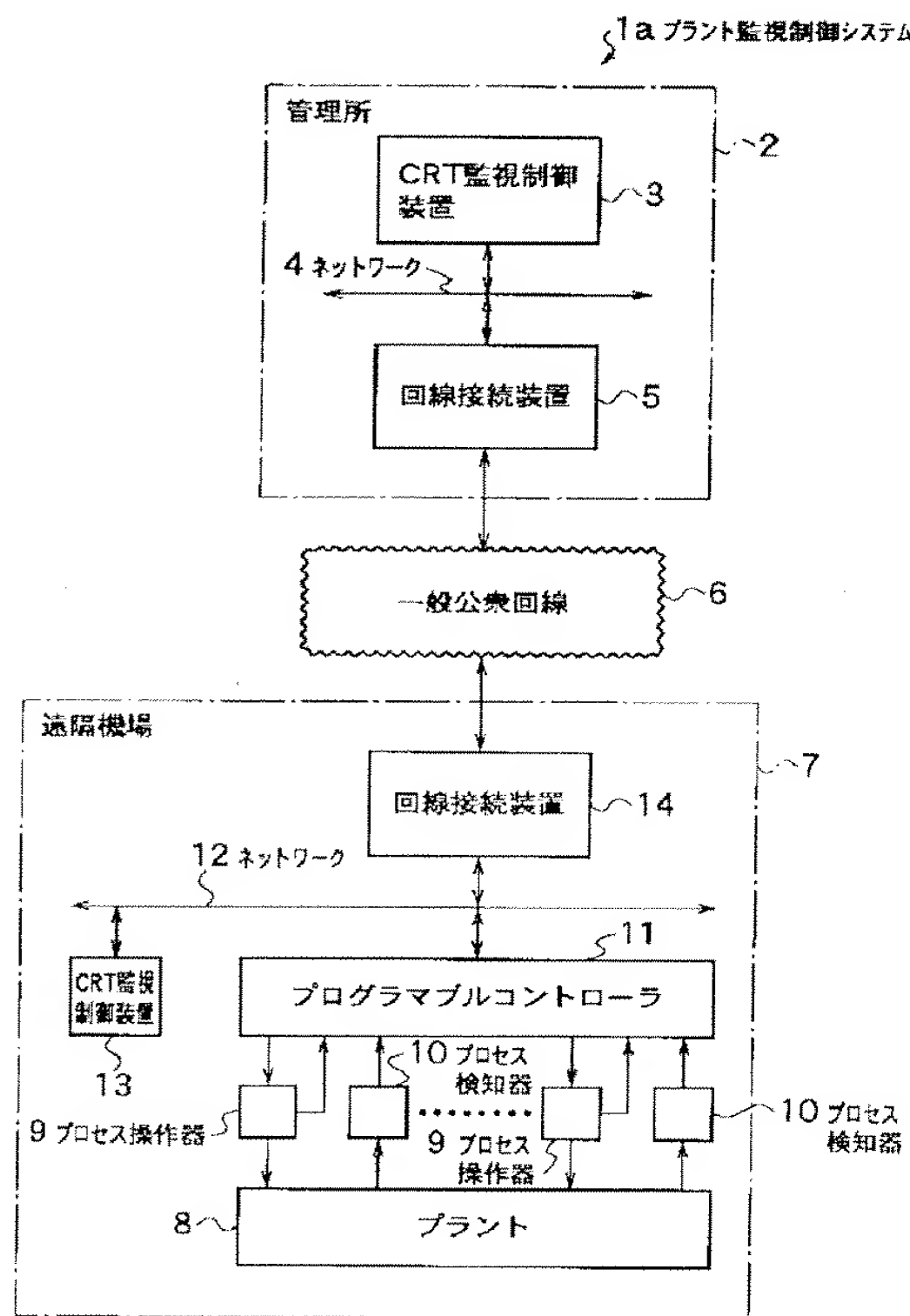
【符号の説明】

- 1 a、1 b：プラント監視制御システム
- 2：管理所
- 3：CRT監視制御装置（中央監視装置）
- 4、12：ネットワーク
- 5、14：回線接続装置
- 6：一般公衆回線（通信回線）
- 7：遠隔機場
- 8：プラント
- 9：プロセス操作器
- 10：プロセス検知器
- 11：プログラマブルコントローラ（現場装置）
- 13：CRT監視制御装置

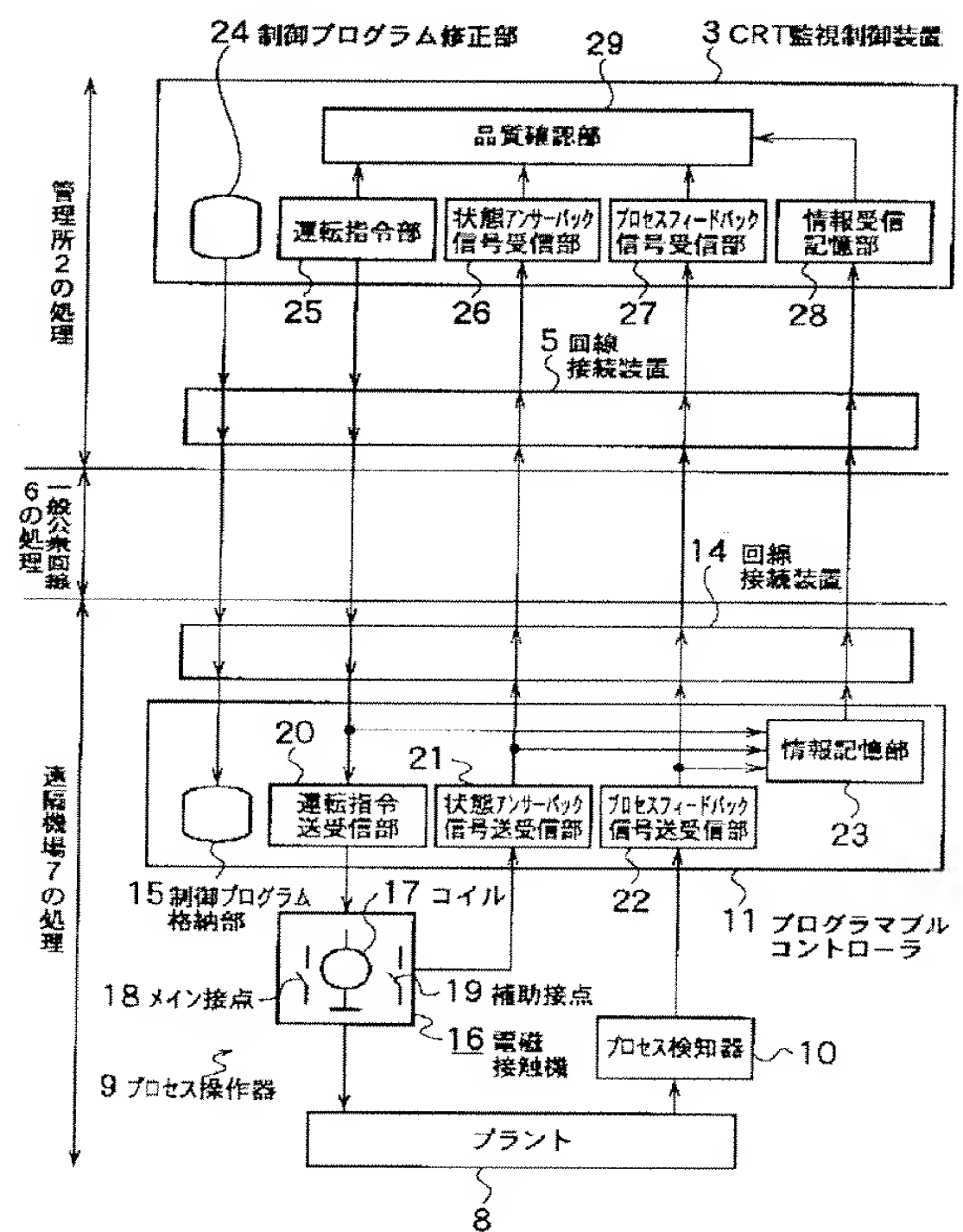
- 15 : 制御プログラム格納部
- 16 : 電磁接触器
- 17 : コイル
- 18 : メイン接点
- 19 : 補助接点
- 20 : 運転指令送受信部
- 21 : 状態アンサーバック信号送受信部
- 22 : プロセスフィードバック信号送受信部

- 23 : 情報記憶部
- 24 : 制御プログラム修正部
- 25 : 運転指令部
- 26 : 状態アンサーバック信号受信部
- 27 : プロセスフィードバック信号受信部
- 28 : 情報受信記憶部
- 29 : 品質確認部
- 35 : マルチメディア機器

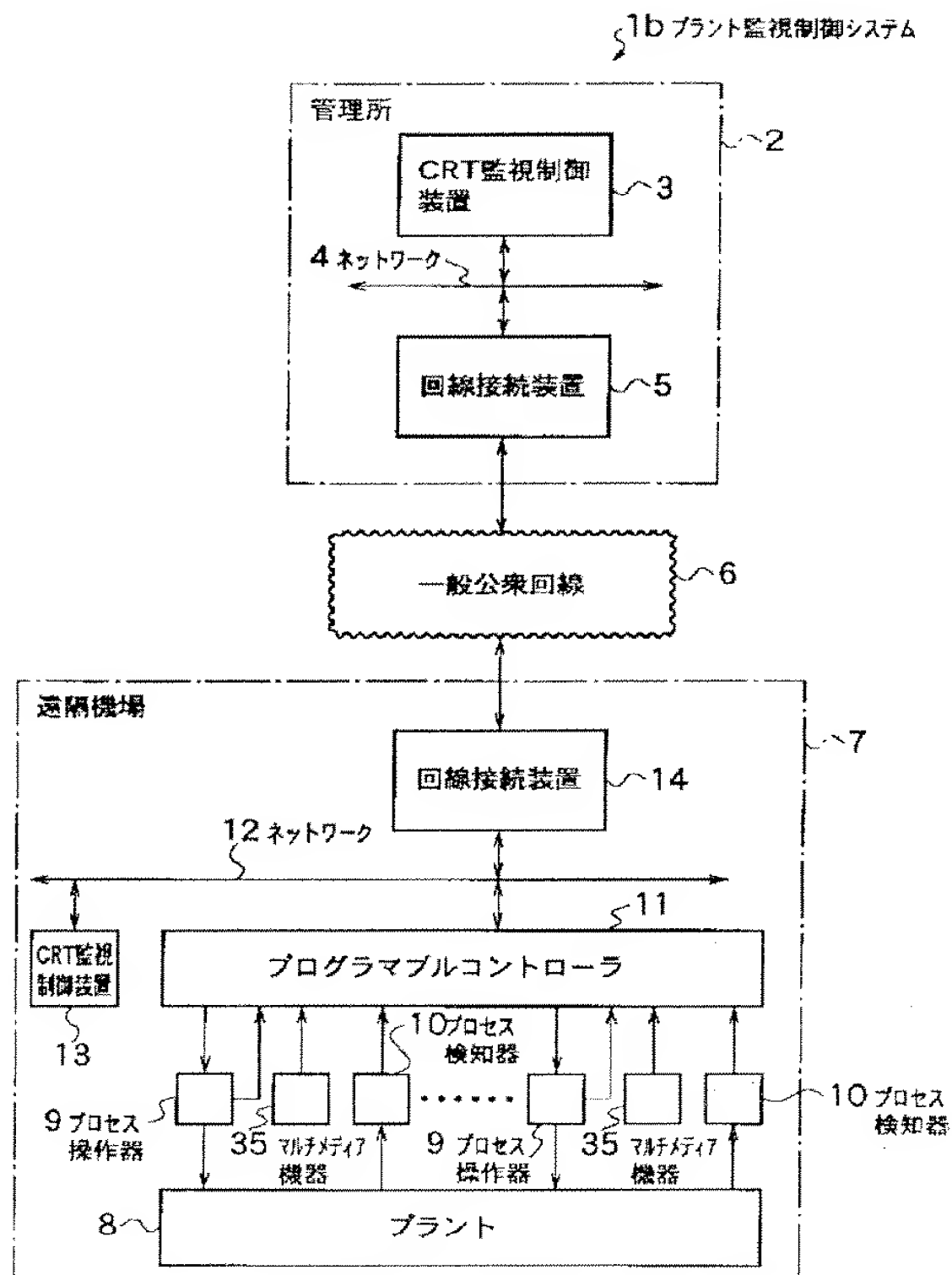
【図1】



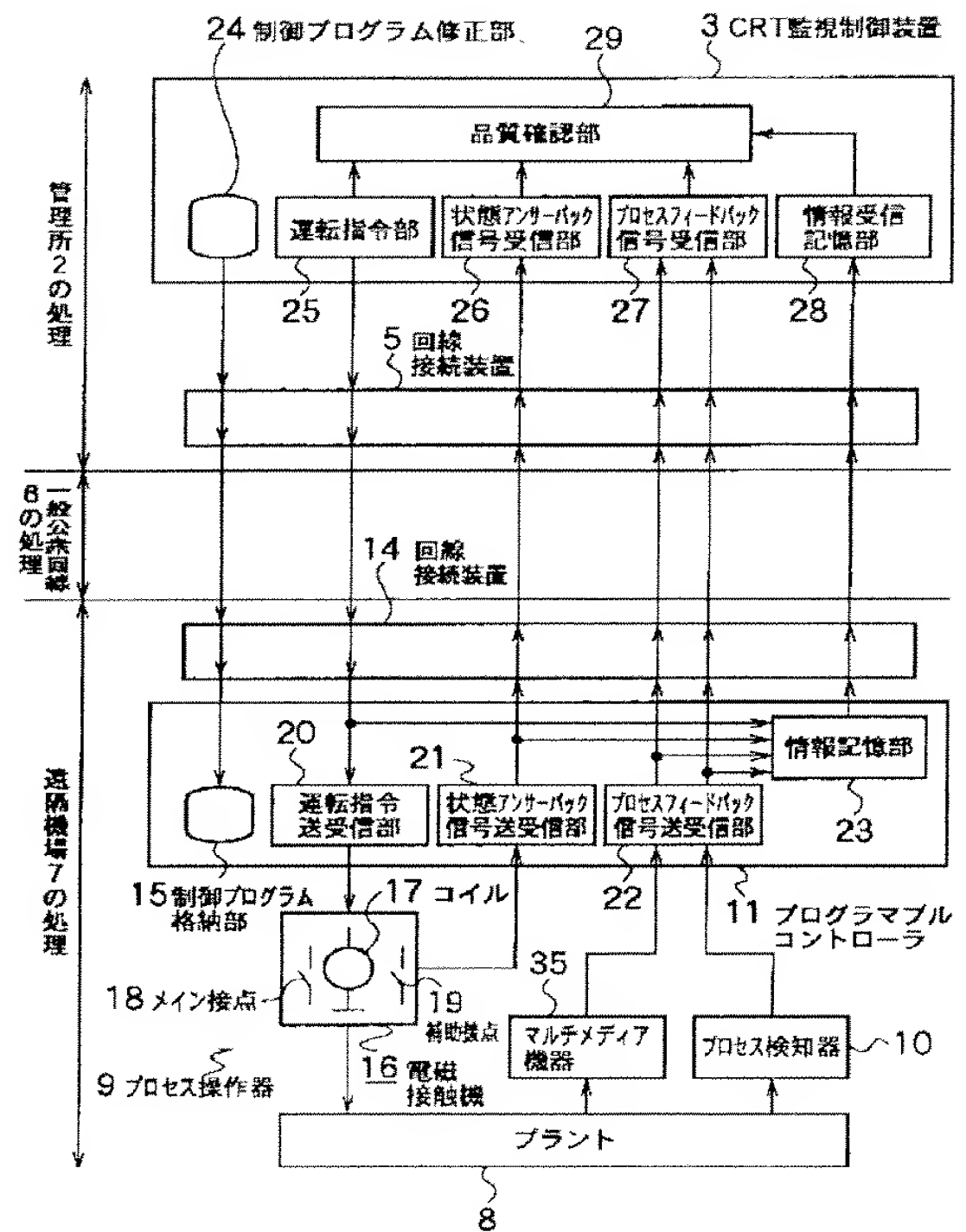
【図2】



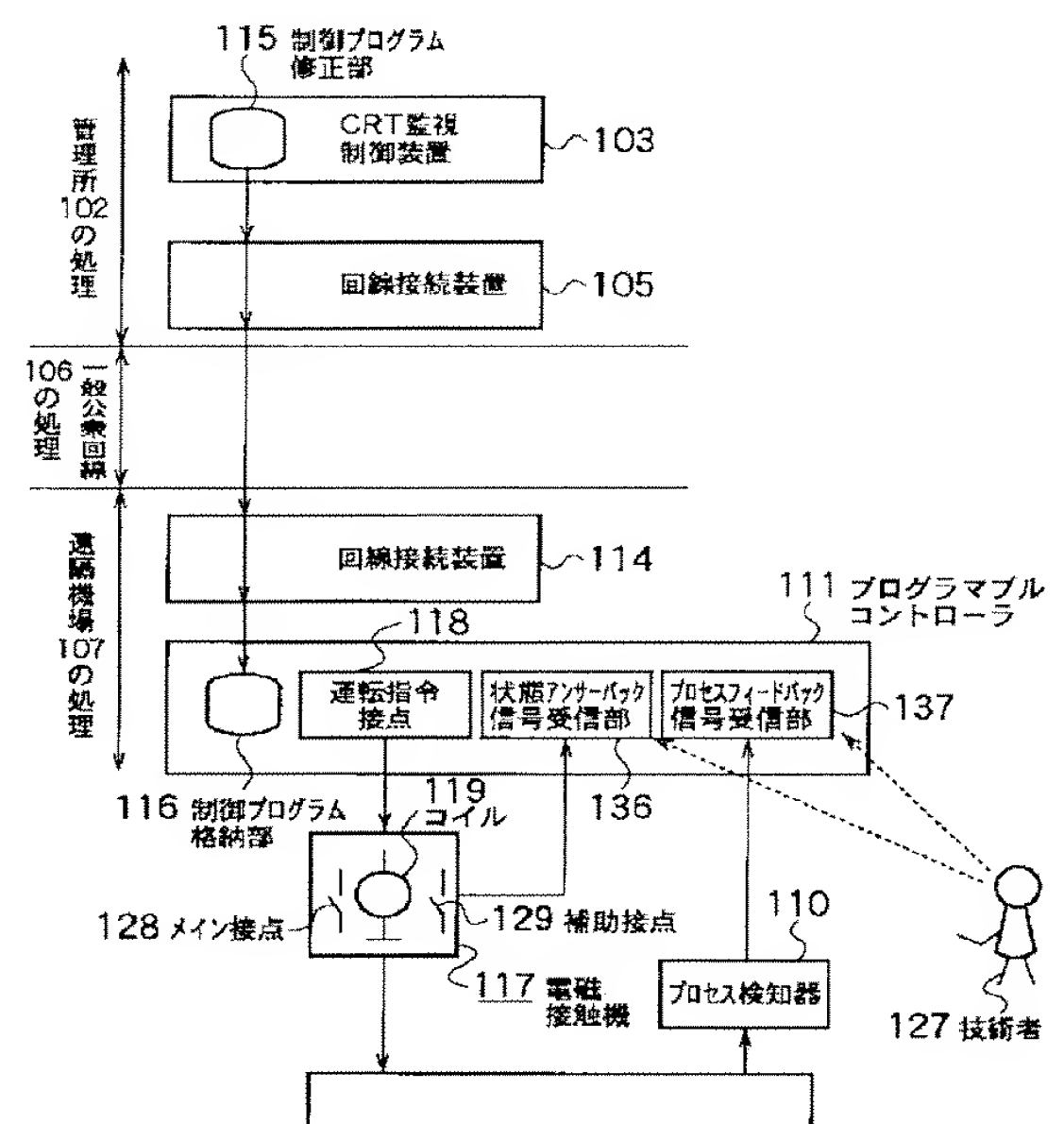
【図3】



【図4】



【図6】





【図5】

